

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 2000-175149
 (43) Date of publication of application : 23.06.2000

(51) Int. Cl.

H04N 5/91
 G06F 15/00
 H04N 5/262
 H04N 5/92

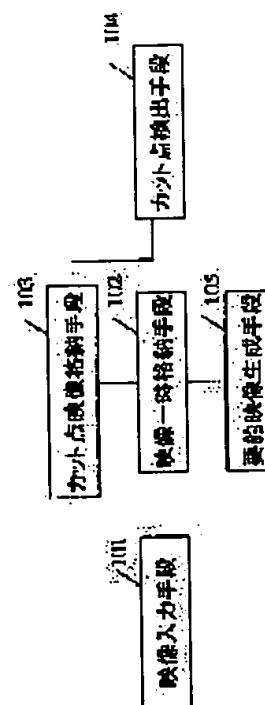
(21) Application number : 10-350078 (71) Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22) Date of filing : 09.12.1998 (72) Inventor : YOSHIO HIROAKI
 KATO HITOSHI
 ASAI KAYOKO

(54) VIDEO DETECTOR AND SUMMARIZED VIDEO IMAGE PRODUCTION DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a summarized video image production system that can sufficiently extract index information coping with its difficulty from a cut in a slow motion such as panning, zooming and tilting in the case of producing a summarized video image employing an automatic cut detection system and also can suppress production of useless summarized video images from a cut in less motion.

SOLUTION: The summarized video image production device consists of a video input means 101 that receives a video image in the unit of frames, a video image temporary storage means 102 that temporarily stores the received video frames, a cut point video storage means 103 that temporarily stores a frame video image discriminated to be a cut point, a cut point detection means 104 that extracts a characteristic quantity of consecutive frames to detect a cut point of the video image and extracts the characteristic quantity from the cut point frame and the received newest frame at a prescribed interval to detect the skipped cut, and a summarized video image production means 105 that summarizes cuts at a prescribed rate from the frame video images discriminated to be cut points and stores the video image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-175149

(P2000-175149A)

(43) 公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 4 N 5/91		H 0 4 N 5/91	N 5 B 0 8 5
G 0 6 F 15/00		G 0 6 F 15/00	5 C 0 2 3
H 0 4 N 5/262		H 0 4 N 5/262	5 C 0 5 3
5/92		5/92	H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-350078

(22) 出願日 平成10年12月9日 (1998.12.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 由雄 宏明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 加藤 等

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

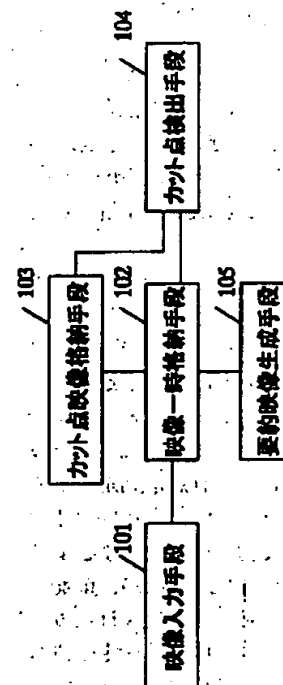
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像検出装置、及び要約映像生成装置

(57) 【要約】

【課題】 自動カット検出方式を用いて要約映像を生成する際に、パン、ズーム、チルト等のゆっくりした動きがあるカットに対してはインデックス情報が十分抽出できないのでそれができる、また、動きが少ないカットに対しては、無駄な要約映像が生成されるのを抑制することができる要約映像生成システムを提供する。

【解決手段】 フレーム単位で映像を入力する映像入力手段101と、入力された映像フレームを一時的に格納する映像一時格納手段102と、カット点と判定されたフレーム映像を一時的に保持するカット点映像格納手段103と、連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出し、一定の間隔でカット点フレームと入力された最新フレームから特徴量を抽出し間引きカット検出を行なうカット点検出手段104と、カット点と判定されたフレーム映像から一定の割合でカットを要約し映像を格納する要約映像生成手段105からなる要約映像生成装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 映像を入力する映像入力手段と、前記映像入力手段により入力された映像フレームを一時的に格納する映像一時格納手段と、前記映像一時格納手段により格納された連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出するカット点検出手段と、前記カット点検出手段によりカット点と判定されたフレーム映像を一時的に保持するカット点映像格納手段と、を備え、前記カット点検出手段が、前記映像一時格納手段に保持されている最新フレームと、前記カット点映像格納手段のフレームと、から特徴量を抽出し、その特徴量をもとに第二のカット点である間引きカット点の検出を行なうことを特徴とする、映像検出装置。

【請求項2】 請求項1記載の構成に加えて、カット点検出手段によって検出される、間引きカット点からその次の間引きカット点までの映像フレームの集合である間引きカットから、一定の割合で又は任意にフレームを抽出し、それを要約映像とする要約映像生成手段を備えたことを特徴とする要約映像生成装置。

【請求項3】 映像を入力する映像入力手段と、前記映像入力手段により入力された映像フレームを一時的に格納する映像一時格納手段と、前記映像一時格納手段により格納された連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出するカット点検出手段と、前記カット点検出手段により抽出された特徴量からカットの動き量を算出するカット動き量算出手段と、前記カット動き量算出手段により生成されたカット動き量をある閾値と比較し動きの有無を判定するカット動き有無判定手段と、前記カット動き有無判定手段より送出される情報に基づいて要約映像を生成する要約映像生成手段とを備え、前記要約映像生成手段が、前記カット動き有無判定手段により動きありと判定されたカットに対しては、カット点のフレーム映像から一定の割合で又は任意にフレームを抽出し、それを要約映像とし、動きが少ないと判定されたカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報とをもって要約映像とすることを特徴とする要約映像生成装置。

【請求項4】 請求項1記載の構成に加えて、カット点検出手段によって検出・抽出される、間引きカット点からその次の間引きカット点までの映像フレームの集合である間引きカットにおける特徴量から、その間引きカットの動き量を算出するカット動き量算出手段と、前記カット動き量算出手段により生成されたカット動き量をある閾値と比較し動きの有無を判定するカット動き有無判定手段と、前記カット動き有無判定手段より送出される情報に基づいて要約映像を生成する要約映像生成手段とを備え前記要約映像生成手段が、前記カット動き有無判定手段により動きありと判定されたカットに対しては、カット点のフレーム映像から一定の割合で又は任意にフレームを抽出し、それを要約映像とし、動きが少ないと

判定されたカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報とをもって要約映像とすることを特徴とする要約映像生成装置。

【請求項5】 カット点検出手段およびカット動き有無判定手段から送出される情報をもとに、カットか間引きカットかに関する情報、及び/又は、動きありと判定されたか、動き少と判定されたか等に関する情報であるカット情報を抽出し、前記カット情報を格納するカット情報格納手段を備え、

要約映像生成手段が前記カット情報のうち指定されたものを要約の対象とし、その対象となった要約映像を再生する、又は、すでに要約済みの要約映像の内、指定されたカット情報に関するものに対応する要約映像を再生することを特徴とする請求項4記載の要約映像生成装置。

【請求項6】 映像を入力する映像入力手段と、前記映像入力手段により入力された映像フレームを一時的に格納する映像一時格納手段と、前記映像一時格納手段により格納された連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出するカット点検出手段と、前記カット点検出手段によりカット点と検出されたフレーム映像を起点とし、そこから一定の割合で又は任意に抽出された1つ以上のフレームを要約映像とする要約映像生成手段と、前記カット点検出手段により検出されたカット点から一定間隔にあるフレーム映像をカットの代表静止面として格納する代表静止面格納手段と、前記代表静止面格納手段により格納された各カットの代表静止面の類似度を算出し各カットを類似グループに分類する類似画像分類手段と、前記類似画像分類手段により分類された各グループに属するカット群の代表カットを決定し前記要約映像生成手段により生成された要約映像から代表カット以外のカットは削除する映像ソーティング手段と、前記類似画像分類手段により生成された類似グループに関する情報を用いて映像の先頭カットからその情報に属するグループ情報をカット時間軸情報として生成するカット時間軸情報格納手段と、を備えた要約映像生成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、緩行な映像を検出する緩行映像検出、及び、映像の詳細な要約を高速に実現する要約映像生成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、映像検索を行なうのに必要なインデックス情報を生成する研究が盛んに行なわれている。IEEE1394等のリアルタイム伝送機能を備えるデジタル高速インターフェイスの実現により、映像をデジタルのまま計算機に取り込むことが可能となり、高画質な映像を扱う放送局においても、計算機上にデジタル映像を蓄積し編集や放送に使用する用途が広がっている。放送局等においては、多数の映像ライブラリを保有しているため、数万巻オーダーの多数の映像を高速に効率よく検索

できる映像検索技術が重要だと考えられている。

【0003】インデックス情報としては、場面の切れ目（以下、カット点という）を自動検出するカット検出手法を用いたカット毎の代表静止画像を用いる方法、同方式を用いて各シーンから短時間の映像を抜き出して要約映像を作る方法などが知られている。その他、インデックス情報として、映像データに重畳化されている文字（クローズドキャプションなど）、映っている物体の色、テクスチャ（物体の模様）、形、カメラワーク、音声等、数多く提案されている。

【0004】カット点は、フレーム間の特徴量の変化を調べることにより検出可能で、特徴量として、輝度、色差、動きベクトル、DCT係数等様々なものが提案されているが、圧縮映像のまま検出する方法が近年よく用いられている。ソフトウェアで高速な処理が可能なのである。一方、圧縮映像を伸張（復号化）して物体の色、テクスチャ、形、カメラワークの特徴量を検出する方法は、検出精度と高速処理が問題となっている。以下、「カット」という用語はカット点によって区切られた映像フレームの集合という定義で用いることとする。

【0005】インデックス情報を用いて映像を検索する方法として、カット毎の代表静止画像を一覧表示する方法、該当映像をざっと閲覧できるようにカット毎に映像を間引いた要約映像を再生する方法などが提案されている。要約映像を生成する方法は、例えば、特開平6-233227号公報にも開示されている。その方法は、図17（特開平6-233227号公報の図1と同図）に示すように、カット点の情報から各カットを決定し、速見時間長を各カットに対し定められた率で割り当て、割り当てたカット速見時間に対応するフレーム数の速見フレームを各カットから等間隔で抽出することを特徴とするものである。

【0006】従来技術では、代表静止画像一覧表示方法や要約映像再生方法において多数の映像に対して代表静止画や要約映像を高速な速度で生成するためには圧縮映像のままでカット点を検出する。復号化したのちに画像処理を行ってカット検出する方法では、処理時間が非常に多くかかる上、デジタルビデオ（DV）などの圧縮されたデジタル映像を計算機に取り込む処理なども同時に行われる必要があるからである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術では、圧縮映像のままでカット点を検出する方法を用いるため、カメラのパン（横方向のカメラ移動）、ズーム、チルト（縦方向のカメラ移動）等の比較的ゆっくりとした動きがあるカット点を検出にくく、必要なインデックス情報が十分抽出できないという問題がある。

【0008】また、要約映像再生方法においては、ほとんど動きがないカットに対して要約映像を生成することは、冗長なインデックス情報を生成することになり、蓄積容量の無駄になる。本発明は、圧縮映像を対象とした

高速なカット点自動検出手法を有効利用して高速処理を維持しながら、カットの映像情報の不足および冗長を避けわかりやすいインデックス情報を得ることを目的とする。

【0009】また、ニュース番組におけるアナウンサーのような似たカットが多く含まれる映像に対しては、カット点があるたびに検出され同じようなインデックス情報が多数生成されるため、蓄積容量が増大するといった問題がある。本発明は、カットの代表静止画像を用いて類似カットを検出し、類似カットを削除することにより蓄積容量を削減することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、第一に、カット検出によって検出したカットに対して、カット点フレームとカット点から一定時間後のフレームとの特徴量の差分を計算することにより間引きカット検出を行ない（隣接したフレーム間の特徴量の差分によりカット検出するのではなく、離れたフレーム間の特徴量の差分を計算することから「間引きカット検出」と呼ぶことにする）、特徴量の差分が大きい場合は、後者のフレームをカット点とするように構成したものである。これにより、カットがパン・ズーム・チルト等の動きがある場合あるいは映像が徐々に変化する場合に、カットを複数のカットに分割することができ、より詳細な要約映像を生成できる効果を奏するものである。

【0011】また、第二に、各カットごとにカット内映像の動き量を算出し、動きが少ないと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみで該当のカットの要約映像とするよう構成したものである。これにより、ほぼ動きがないカットに対しては、そのカットの映像インデックス（要約映像）を時間的に短くでき、蓄積容量を削減できる効果を奏するものである。

【0012】また、第三に、カット検出と間引きカット検出を組み合わせ、カットを複数の間引きカット（間引きカットにより検出されたカット点により分割されたフレームの集合）に分割し、それぞれの間引きカットに対してカットの動き量を算出し、動きが少ないと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみで該当のカットの要約映像情報とすることを目的としたものである。これにより、動き少と判定できるカット数を多く検出し、さらに蓄積容量を削減することが可能となる。

【0013】また、第四に、各カットに対して、（カット、間引きカット）・（動きあり、動きなし）の情報を格納するよう構成したものである。これにより、ユーザが要約映像を再生する場合に、（カット、間引きカット）・（動きあり、動きなし）の情報をもとに必要なカットのみを再生できる効果を奏するものである。

10

20

30

40

50

【0014】また、第五に、カットの代表静止画の類似度を判定することにより全カットをグループに分類し、各グループの代表カットについて要約映像を生成してグループ内の各カットの要約映像として利用すること、さらに映像の先頭カットから順番に属するグループ番号を情報ファイルとして格納するよう構成したものである。これにより、ニュース番組のアナウンサー等の類似カットが多い番組では要約映像の蓄積容量を削減でき、また、代表カットの要約映像と情報ファイルを用いて先頭カットから順番に要約映像を再生できる効果を奏するものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の各実施の形態について、図1から図16を用いて説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何等限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得る。

【0016】(実施の形態1) 図1は、本願発明の要約映像生成装置を示した構成図の一例であり、図1において、101はもとの映像を入力する映像入力手段、102は映像入力手段101により入力された映像フレームを一時的に格納する映像一時格納手段、103はカット点検出手段104によりカット点と判定されたフレーム映像を一時的に保持するカット点映像格納手段、104は①映像一時格納手段102により格納した連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出し、また、②一定の間隔で映像一時格納手段102の最新フレームとカット点映像格納手段103で保持するフレームから特徴量を抽出することにより間引きカット検出を行なうカット点検出手段、105はカット点検出手段104によりカット点と検出されフレーム映像から一定の割合でカットを要約した映像を格納する要約映像生成手段を示す。

【0017】図2は、本願発明におけるカット検出手段104の間引きカット分割方法の一例であり、カット検出により検出したカットをさらに間引きカット検出を用いて複数のカットに分割している。間引きカット検出は、パン・ズーム・チルト・物体が動いているカットに対しては動き量に比例して複数のカットに分割し、ほぼ動きがないカットに対してはカット分割を行なわないような機能を提供する。

【0018】図2において、カットの全般にわたりパン動作を行なっているカット1は3カットに、カット1より動き量が少ないカット3は2カットに、前半はほぼ動きがなく後半にパンを行なっているカット4は後半部分をカット点とし2カットに、前半にパンを行ない後半はほぼ動きがないカット5は前半部分をカット点とし3カットに分割している例が示されている。ほぼ動きがないカット2はカット分割を行なわない。図2において、カットの要約映像は、カットの先頭 n (n :正の整数)フレーム分の映像からなるものとされている。

【0019】図3は、間引きカット検出を用いた要約映像生成の処理の流れを示したフローチャートである。図1、図2とあわせて、以下その動作を説明する。

【0020】図3において、まず、映像入力手段101によりもとの映像が入力される(301)。映像一時格納手段102によりフレーム映像が一時的に格納され(302)、カット検出手段104によりフレームの特徴量が抽出されて映像のカット点検出される(303)。一時的に格納される映像のフレーム数は、カット検出手段104でカット点の判定に必要なフレーム数以上である。カット点は、フレーム間の特徴量の変化を調べることにより検出可能で、圧縮映像のまま高速にカット点を検出するDCT係数を用いたカット検出方法以外に、輝度、色差、動きベクトル等の特徴量を用いても同様の効果が得られる。

【0021】カット検出手段104によりカット点検出された場合(304)、カット点映像格納手段103によりカット開始フレーム映像を一時的に保持し(305)、カットに対するフレーム番号(1)を0とし(306)、カットに対するフレーム番号(1)を1増やす(310)。フレーム番号(1)がカット点からの一定の距離を表す n (n :正の整数)より小さいか判定し(311)、フレーム番号(1)が n より小さい場合、要約映像生成手段105により当該フレームを要約映像として生成する(312)。

【0022】また、その要約の手法としては、主に、分割された各カット内に含まれる複数のフレームを抽出を行う。例えば、カットの先頭フレームから30フレームを抽出(30フレーム未満の場合はそのカットの全フレームを抽出)したり、 k の倍数フレーム目を抽出したり等様々である。

【0023】なお、要約映像のフォーマットとしては、映像入力手段101により入力された映像のフォーマットや当フォーマットから変換された別フォーマットでも良い。フォーマット変換の一例として、DV(Digital Video)からDCT(Discrete Cosine Transform)の直流成分のみを抜き出し1/64のサイズに縮小した輝度・色差のYUVフォーマットに変換する方法やさらにYUVフォーマットをMPEG(Moving Picture Coding Experts Group)フォーマットに変換する方法が挙げられる。ステップ311で1が n 以上の場合あるいはステップ312の処理後、全体の処理を終了するか判定し、終了しない場合ステップ301に戻る(313)。

【0024】カット検出手段104によりカット点と検出されなかったフレーム映像に対しては(304)、当フレーム映像のカットに対するフレーム番号(1)がカット点からの一定の距離を表す M (M :正の整数)より大きいか判定し(307)、フレーム番号(1)が M より大きい場合、カット検出手段104によりフレーム番号(1)が示すフレームとカット点映像格納手段103で保持されているカット点フレームから特徴量を抽出し間引きカット検出を行なう(308)。

7

【0025】ここで間引きカット点と判定された場合(309)、ステップ305に戻る。当フレーム映像のフレーム番号(i)がM以下の場合(307)あるいは当フレーム映像が間引きカット点でない場合(309)、ステップ310に戻る。上記ステップ301からステップ313を、処理終了の合図があるまで繰り返す。処理終了の合図があれば処理を終了するものとする。

【0026】以上のように、本実施の形態では、カット検出により検出したカットを間引きカット検出により複数のカットに分割できるため、カットがパン・ズーム・チルト等の動きがある場合(、具体的には、旅行案内や美術品紹介などによくあるようなカメラ移動や、人の出入りを監視するもの等)、あるいは、カットが徐々に変化する場合にカットを複数のカットに分割し、より詳細な要約映像(それを見るだけで元映像の内容が非常によく分かる映像、元映像のポイント(特徴的な箇所＝パン、ズーム、カット切替え等)を含んでいる映像)を生成でき、その実用的効果は大きい。

【0027】(実施の形態2)図4は、本願発明の要約映像生成装置を示した構成図の一例であり、図4において、401は映像を入力する映像入力手段、402は映像入力手段401により入力されたフレームを一時的に格納する映像一時格納手段、403は映像一時格納手段402により格納した連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出するカット点検出手段である。

【0028】404はカット点検出手段403により抽出した特徴量からカットの動き量を算出するカット動き量算出手段、405はカット動き量算出手段404により生成したカット動き量のある閾値を用いて比較し動きの有無を判定するカット動き有無判定手段、406はカット動き有無判定手段405により動きありと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像から一定の割合でカットを要約し、動きなしと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを要約する要約映像生成手段を示す。

【0029】図5は、本願発明のカット有無判定手段によりカットの要約映像を時間軸方向に圧縮する方法の一例であり、動きなしと判定されたカットの要約映像は、カット点のフレーム映像とカット幅情報で表現するようにしている。図5において、カットの要約映像は、カットの先頭n(n:正の整数)フレームとする。

【0030】図6は、時間軸方向に圧縮できる要約映像生成の処理の流れを示したフローチャートである。図4、図5とあわせて、以下その動作を説明する。図6において、まず、映像入力手段401により映像を入力する(601)。映像一時格納手段402によりフレーム映像を一時的に格納し(602)、カット検出手段403によりフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出する(603)。一時的に格納するフレーム数は、カット検出手段403でカット点を判定するために必要なフレーム数以上であ

8

る。カット点は、フレーム間の特徴量の変化を調べることで検出可能で、圧縮映像のまま高速にカット点を検出するDCT係数を用いたカット検出方法以外に、輝度、色差、動きベクトル等の特徴量を用いても同様の効果が得られる。

【0031】カット検出手段403によりカット点を検出した場合(604)、前カットの動き量をmotionに代入し、これから算出するカット動き量をmotionを0(605)、カットに対するフレーム番号(i)を0とし(606)、カットに対するフレーム番号(i)を1増やす(607)。カット検出手段403によりカット点と検出されなかった場合(604)、ステップ607に戻る。

【0032】フレーム番号(i)がカット点からの一定の距離を表すn(n:正の整数)より小さいか判定し(608)、フレーム番号(i)がnより小さい場合、カット動き量算出手段404によりカット検出時に生成したフレーム間の特徴量の変化を用いて動き量を算出しmotionに加算する(609)。カット動き有無判定手段405により当フレームがカット開始フレームの場合(i=1)、前カットの動き量motionが閾値Mより小さいか判定する(610)。

【0033】当フレームがカット開始フレームで、前カットの動き量motionが閾値Mより小さい場合(610)、要約映像生成手段406により前カットの要約映像をカット点のフレーム映像とカット幅情報でカットを再要約する(611)。そして、要約映像生成手段406により当フレームを要約映像として生成する(612)。

【0034】当フレームがカット開始フレームでない、あるいは前カットの動き量motionが閾値Mより大きい場合(610)、ステップ612に戻る。

【0035】なお、要約映像のフォーマットとしては、映像入力手段401により入力されたフレーム映像のフォーマットや当フォーマットから変換された別フォーマットでも良い。フォーマット変換の一例として、DVからDCTの直流成分のみを抜き出し1/64のサイズに縮小した輝度・色差のYUVフォーマットに変換する方法やさらにYUVフォーマットをMPEGフォーマットに変換する方法が挙げられる。

【0036】また、要約映像を再要約する方法としては、カット点のフレーム映像のユーザデータ領域にカット幅情報を格納し、要約映像再生時にユーザデータ領域のカット幅情報を参照して当フレーム映像の再生時間を求めるようにする方法や要約映像にMPEGを採用し、カット幅に相当する長さだけ動きがないP(Predictive)フレームを生成する方法が挙げられる。

【0037】本願発明の再要約の方法は、カット全体の動き量を算出しカット全体を時間軸方向に圧縮しているため、MPEGのフレーム単位の時間軸方向圧縮とは異なる。ステップ608でiがn以上の場合あるいはステップ612の処理後、全体の処理を終了するか判定し、終了しな

10

20

30

40

50

い場合ステップ601に戻る(613)。上記ステップ601からステップ613を、処理終了の合図があるまで繰り返す。処理終了の合図があれば最終カットに対して再要約の判定を行ない、再要約する場合はカット点のフレーム映像1枚とカット幅情報で最終カットの時間軸方向の圧縮を行ない、処理を終了するものとする。

【0038】以上のように、本実施の形態では、カットの動き量を算出し、動きなしと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを再要約するため、ほぼ動きがないカットに対しては、蓄積容量を削減でき、その実用的効果は大きい。

【0039】(実施の形態3) 図7は、本願発明の要約映像生成装置を示した構成図の一例であり、図7において、701は映像を入力する映像入力手段、702は映像入力手段701により入力されたフレームを一時的に格納する映像一時格納手段、703はカット点検出手段704によりカット点と検出されたフレーム映像を一時的に保持するカット点映像格納手段、704は映像一時格納手段702により格納された連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出し、一定の間隔で映像一時格納手段702の最新フレームとカット点映像格納手段703で保持するフレームから特徴量を抽出し間引きカット検出を行なうカット点検出手段、705はカット点検出手段704により抽出した特徴量からカットの動き量を算出するカット動き量算出手段、706はカット動き量算出手段705により生成したカット動き量がある閾値を用いて比較し動きの有無を判定するカット動き有無判定手段、707はカット動き有無判定手段706により動きありと判定されたカットに対してはカット点のフレーム映像から一定の割合でカットを要約し、動き少と判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを要約する要約映像生成手段を示す。

【0040】図8は、カット検出手段704により検出されたカットを間引きカット検出により複数のカットに分割し、各カットの要約映像を生成する上で、ほぼ動きのないカットに対しては時間軸方向の圧縮を行なうようにする一例を示している。間引きカット検出は、パン・ズーム・チルト・物体が動いているカットに対しては動き量に比例して複数のカットに分割し、ほぼ動きがないカットに対してはカット分割を行なわないような機能を提供する。要約映像の時間軸方向の圧縮は、カット点のフレーム映像とカット幅情報で行なう。図8において、カットの要約映像は、カットの先頭 n (n :正の整数)フレームとする。

【0041】図9は、間引きカット検出と要約映像の時間軸方向の圧縮を行なう要約映像生成の処理の流れを示したフローチャートである。図7、図8とあわせて、以下その動作を説明する。図9において、まず、映像入力手段701により映像を入力する(901)。映像一時格納手段702によりフレーム映像を一時的に格納し(902)、カッ

ト検出手段704によりフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出する(903)。一時的に格納するフレーム数は、カット検出手段704でカット点検出に必要なフレーム数以上である。カット点は、フレーム間の特徴量の変化を調べることにより検出可能で、圧縮映像のまま高速にカット点を検出するDCT係数を用いたカット検出方法以外に、輝度、色差、動きベクトル等の特徴量を用いても同様の効果が得られる。カット検出手段704によりカット点検出された場合(904)、カット点映像格納手段703によりカット開始フレーム映像を一時的に保持し(905)、前カットの動き量を $motion_i$ に代入し、これから算出するカット動き量 $motion$ を0、カットに対するフレーム番号(i) を0とし(906)、カットに対するフレーム番号(i) を1増やす(910)。

【0042】カット検出手段704によりカット点と検出されなかった場合(904)、当フレーム映像のカットに対するフレーム番号(i) がカット点からの一定の距離を表す M (M :正の整数)より大きいか判定し(907)、フレーム番号(i) が M より大きい場合、カット検出手段704によりフレーム番号(i) とカット点映像格納手段703で保持しているカット点フレームから特徴量を抽出し間引きカット検出を行なう(908)。もし間引きカット点と判定した場合(909)、ステップ905に戻る。当フレーム映像のフレーム番号(i) が M 以下の場合(907)あるいは当フレーム映像が間引きカット点でない場合(909)、ステップ910に戻る。

【0043】ステップ910の処理後、フレーム番号(i) がカット点からの一定の距離を表す n (n :正の整数)より小さいか判定し(911)、フレーム番号(i) が n より小さい場合、カット動き量算出手段705によりカット検出時に生成したフレーム間の特徴量の変化を用いて動き量を算出し $motion_i$ に加算する(912)。カット動き有無判定手段706により当フレームがカット開始フレームの場合($i=1$)、前カットの動き量 $motion$ が閾値 M より小さいか判定する(913)。

【0044】当フレームがカット開始フレームで、前カットの動き量 $motion$ が閾値 M より小さい場合(913)、要約映像生成手段707により前カットの要約映像をカット点のフレーム映像とカット幅情報でカットを再要約する(914)。そして、要約映像生成手段707により当フレームを要約映像として生成する(915)。当フレームがカット開始フレームでない、あるいは前カットの動き量 $motion$ が閾値 M より大きい場合(913)、ステップ915に戻る。

【0045】なお、要約映像のフォーマットとしては、映像入力手段701により入力されたフレーム映像のフォーマットや当フォーマットから変換された別フォーマットでも良い。フォーマット変換の一例として、DVからDCTの直流成分のみを抜き出し1/64のサイズに縮小した輝度・色差のYUVフォーマットに変換する方法やさらにYUV

フォーマットをMPEGフォーマットに変換する方法が挙げられる。

【0046】また、要約映像を再要約する方法としては、カット点のフレーム映像のユーザデータ領域にカット幅情報を格納し、要約映像再生時にユーザデータ領域のカット幅情報を参照して当フレーム映像の再生時間を求めるようにする方法や要約映像にMPEGを採用し、カット幅に相当する長さだけ動きがないフレームを生成する方法が挙げられる。

【0047】本願発明の再要約の方法は、カット全体の動き量を算出しカット全体を時間軸方向に圧縮しているため、MPEGのフレーム単位の時間軸方向圧縮とは異なる。ステップ911で n 以上の場合あるいはステップ915の処理後、要約映像生成処理を終了するか判定し、終了しない場合ステップ901に戻る(916)。上記ステップ901からステップ916を、処理終了の合図があるまで繰り返す。処理終了の合図があれば最終カットに対して再要約の判定を行ない、再要約する場合はカット点のフレーム映像とカット幅情報で最終カットの時間軸方向の圧縮を行ない、処理を終了するものとする。

【0048】以上のように、本実施の形態では、間引きカット検出を用いてカットを複数の間引きカットに分割してから、各カットに対してカットの動き量を算出し、動きが少ないと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを再要約するため、動き少と判定できるカット数を増大し、さらに蓄積容量を削減でき、その実用的効果は大きい。

【0049】(実施の形態4) 図10は、本願発明の要約映像生成装置を示した構成図の一例である。図10において、1001は映像を入力する映像入力手段、1002は映像入力手段1001により入力されたフレームを一時的に格納する映像一時格納手段、1003はカット点検出手段1004によりカット点と検出されたフレーム映像を一時的に保持するカット点映像格納手段、1004は映像一時格納手段1002により格納された連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出し、一定の間隔で映像一時格納手段1002の最新フレームとカット点映像格納手段1003で保持するフレームから特徴量を抽出し間引きカット検出を行なうカット点検出手段、1005はカット点検出手段1004により抽出した特徴量からカットの動き量を算出するカット動き量算出手段、1006はカット動き量算出手段1005により算出されたカット動き量とある閾値と比較し動きの有無を判定するカット動き有無判定手段、1007はカット動き有無判定手段1006により動きありと判定されたカットに対してはカット点のフレーム映像から一定の割合でカットを要約し、動きが少ないと判定されたカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを要約する要約映像生成手段、1008はカット点検出手段1004およびカット動き有無判定手段1006により生成される各カットの(カット、間引きカット)・(動きあり、動きなし)の情報を抽出し格納するカット情報格納手段を示す。

り、動きなし)の情報を抽出し格納するカット情報格納手段を示す。

【0050】図11は、本願発明の要約映像とカット情報の生成方法の一例であり、カット検出と間引きカット検出を用いて分割したカットに対して、時間軸方向の圧縮を行なう判定を行ないながら要約映像とカットの種類(通常のカット検出により判定された本カット・間引きカット検出による間引きカット)・(動きあり、動きなし)のカット情報を生成する。カット情報としては、各カットの開始位置情報も生成される。

【0051】間引きカット検出は、パン・ズーム・チルト・物体が動いているカットに対しては動き量に比例して複数のカットに分割し、ほぼ動きがないカットに対してはカット分割を行なわないような機能を提供する。要約映像の時間軸方向の圧縮は、カット点のフレーム映像とカット幅情報で行なう。図11において、カットの要約映像は、カットの先頭 n (n :正の整数)フレームとする。

【0052】図12は、本願発明の要約映像とカット情報を用いた要約映像再生方法の一例であり、システムはユーザの要求に応じて、カット情報から必要なカットを抽出して再生することができる。再生に必要なカットは、カット情報に含まれるカット開始位置情報を用いて要約映像から抽出される。

【0053】図13は、カット検出と間引きカット検出および時間軸方向の圧縮の方法を用いて要約映像とカット情報を生成する処理の流れを示したフローチャートで、図10、図11、図12とあわせて、以下その動作を説明する。

【0054】図13において、まず、映像入力手段1001により映像を入力する(1301)。映像一時格納手段1002によりフレーム映像を一時的に格納し(1302)、カット検出手段1004によりフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出する(1303)。一時的に格納するフレーム数は、カット検出手段1004でカット点の判定に必要なフレーム数以上である。カット点は、フレーム間の特徴量の変化を調べることで検出可能で、圧縮映像のまま高速にカット点を検出するDCI係数を用いたカット検出方法以外にも、輝度、色差、動きベクトル等の特徴量を用いても同様の効果が得られる。

【0055】カット検出手段1004によりカット点検出された場合(1304)、カット点映像格納手段1003によりカット開始フレーム映像を一時的に保持し(1305)、前カットの動き量を $motion$ に代入し、これから算出するカット動き量 $motion$ を0、そして、カットに対するフレーム番号(1)を0とし、カット番号($CurNo$ (正の整数))を1増やす(1306)。カット情報格納手段1008によりカット検出の種類(本カット・間引きカット)がカット番号とともに格納される(1307)。次に、カットに対するフレーム番号(1)を1増やす(1311)。

【0056】カット検出手段1004によりカット点と検出されなかった場合(1304)、当フレーム映像のカットに対するフレーム番号(1)がカット点からの一定の距離を表す M (M :正の整数)より大きいと判定し(1308)、フレーム番号(1)が M より大きい場合、カット検出手段1004によりフレーム番号(1)とカット点映像格納手段1003で保持しているカット点フレームから特徴量を抽出し間引きカット検出を行なう(1309)。間引きカット点と判定された場合(1310)、ステップ1305に戻る。当フレーム映像のフレーム番号(1)が M 以下の場合(1308)あるいは当フレーム映像が間引きカット点でない場合(1310)、ステップ1311に戻る。ステップ1311の処理後、フレーム番号(1)がカット点からの一定の距離を表す n (n :正の整数)より小さいと判定し(1312)、フレーム番号(1)が n より小さい場合、カット動き量算出手段1005によりカット検出時に生成されたフレーム間の特徴量の変化を用いて動き量を算出しmotionに加算する(1313)。カット動き有無判定手段1006により当フレームがカット開始フレームの場合($i=1$)、前カットの動き量motionが閾値 M より小さいと判定する(1314)。

【0057】当フレームがカット開始フレームで、前カットの動き量motionが閾値 M より小さい場合(1314)、要約映像生成手段1007により前カットの要約映像をカット点のフレーム映像とカット幅情報によりカットを再要約する(1315)。カット情報格納手段1008により前カットの動きなし情報をカット番号を用いて格納する(1316)。要約映像生成手段1007により当フレームを要約映像として生成する(1317)。当フレームがカット開始フレームでない、あるいは前カットの動き量motionが閾値 M より大きい場合(1314)、ステップ1317に戻る。

【0058】なお、要約映像のフォーマットとしては、映像入力手段1001により入力されたフレーム映像のフォーマットや当フォーマットから変換された別フォーマットでも良い。フォーマット変換の一例として、DVからDCIの直流成分のみを抜き出し1/64のサイズに縮小した輝度・色差のYUVフォーマットに変換する方法やさらにYUVフォーマットをMPEGフォーマットに変換する方法が挙げられる。

【0059】また、要約映像を再要約する方法としては、カット点のフレーム映像のユーザデータ領域にカット幅情報を格納し、要約映像再生時にユーザデータ領域のカット幅情報を参照して当フレーム映像の再生時間を求めるようにする方法や、要約映像にMPEGを採用し、カット幅に相当する長さだけ動きがないPフレームを生成する方法が挙げられる。

【0060】本願発明の再要約の方法は、カット全体の動き量を算出しカット全体を時間軸方向に圧縮しているため、MPEGのフレーム単位の時間軸方向圧縮とは異なる。ステップ1312で i が n 以上の場合あるいはステップ1317の処理後、処理を終了するか判定し、終了しない場

合ステップ1301に戻る(1318)。上記ステップ1301からステップ1318を、処理終了の合図があるまで繰り返す。処理終了の合図があれば最終カットに対して再要約の判定を行ない、再要約する場合はカット点のフレーム映像とカット幅情報で最終カットの時間軸方向の圧縮と動きなし情報の生成を行ない、処理を終了するものとする。

【0061】以上のように、本実施の形態では、要約映像生成と同時に、各カットの情報(カット検出の種類・動きなし)も生成するため、ユーザが要約映像を再生する場合に、必要なカットのみを抽出して再生することができ、その実用的効果は大きい。

【0062】(実施の形態5)図14は、本願発明の要約映像生成装置を示した構成図の一例であり、図14において、1401は映像を入力する映像入力手段、1402は映像入力手段1401により入力されたフレームを一時的に格納する映像一時格納手段、1403は映像一時格納手段1402により格納された連続するフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出するカット点検出手段、1404はカット点検出手段1403によりカット点と検出されたフレーム映像から一定の割合でカットを要約し映像を格納する要約映像生成手段である。

【0063】1405はカット点検出手段1403により検出されたカット点から一定間隔にあるフレーム映像をカットの代表静止画として格納する代表静止画格納手段、1406は代表静止画格納手段1405により格納された各カットの代表静止画の類似度を算出し各カットを類似グループに分類する類似画像分類手段、1408は類似画像分類手段1406により分類された各グループに属するカット群の代表カットを決定し要約映像生成手段1404により生成された要約映像から代表カット以外のカットは削除する映像ソーティング手段、1407は類似画像分類手段1406により生成された類似グループ番号を用いて映像の先頭カットから順番に属するグループ番号をカット時間軸情報として生成するカット時間軸情報格納手段を示す。

【0064】図15は、本願発明の映像ソーティングを用いた要約映像生成方法の一例であり、カット検出により検出されたカットの要約映像と代表静止画像を用いて類似カットの算出およびカット映像のソーティングを行なっている。

【0065】図15において、カット1とカット3の代表静止画像が類似しているため、カット1～5をグループa～d(カット1、3はグループa、カット2はグループb、カット4はグループc、カット5はグループd)に分類し、映像ソーティングによりカット3を削除し、カット1、2、4、5(グループa、b、c、d)をもとに要約映像を生成する。カット時間軸情報は、削除したカット3がカット1で近似されたことを表すために、カットの時間軸に沿って、(a、b、a、c、d)というデータが生成される。ユーザが要約映像を内容重視で再生する場合は、要約映像を用いてカットを(a、b、c、d)と再生し、映像の流れ重

視で再生する場合は、要約映像とカット時間軸情報を用いて(a b a c d) と再生する。

【 0 0 6 6 】図16は、時間軸方向に圧縮できる要約映像生成の処理の流れを示したフローチャートである。図14、図15とあわせて、以下その動作を説明する。図16において、まず、映像入力手段1401により映像を入力する(1601)。映像一時格納手段1402によりフレーム映像を一時的に格納し(1602)、カット検出手段1403によりフレームの特徴量を抽出し映像のカット点を検出する(1603)。一時的に格納するフレーム数は、カット検出手段1403でカット点の判定に必要なフレーム数以上である。カット点は、フレーム間の特徴量の変化を調べることで検出可能で、圧縮映像のまま高速にカット点を検出するDCT係数を用いたカット検出方法以外にも、輝度、色差、動きベクトル等の特徴量を用いても同様の効果が得られる。

【 0 0 6 7 】カット検出手段1403によりカット点が出た場合(1604)、カット番号(CutNo(正の整数)) を1増やし(1605)、カットに対するフレーム番号(i) を0とし(1606)、カットに対するフレーム番号(i) を1増やす(1607)。カット検出手段1403によりカット点と検出されなかった場合(1604)、ステップ1607に戻る。

【 0 0 6 8 】フレーム番号(i) がカット点からの一定の距離を表す n (n :正の整数) より小さいか判定し(1608)、フレーム番号(i) が n より小さい場合、当フレーム映像がカット点フレーム($i=1$) か判定する(1609)。当フレーム映像がカット点フレームの場合、代表静止画面格納手段1405によりカット点フレームをカットの代表静止画像としてカット番号(CutNo) と共に格納する(1610)。なお、カットの代表静止画像はカット点フレームとしているが、カット内の任意のフレームを代表静止画像としてもよい。

【 0 0 6 9 】当フレーム映像がカット点フレームでない場合(1609)あるいはステップ1610処理終了後、要約映像生成手段1404により当フレームを要約映像として生成する(1611)。

【 0 0 7 0 】なお、要約映像のフォーマットとしては、映像入力手段1401により入力されたフレーム映像のフォーマットや当フォーマットから変換された別フォーマットでも良い。フォーマット変換の一例として、DVからDCTの直流成分のみを抜き出し1/64のサイズに縮小した輝度・色差のYUVフォーマットに変換する方法やさらにYUVフォーマットをMPEGフォーマットに変換する方法が挙げられる。

【 0 0 7 1 】ステップ1608で i が n 以上の場合あるいはステップ1611の処理後、代表静止画像と要約映像生成処理を終了するか判定し、終了しない場合ステップ1601に戻る(1612)。上記ステップ1601からステップ1612を、処理終了の合図があるまで繰り返す。処理終了の合図が

あれば、類似画像分類手段1406により各カットの代表静止画像の類似度を算出し、類似するカット群をカット番号(CutNo) を用いてグループ化する(1613)。

【 0 0 7 2 】類似画像算出方法の一例として、DV等の圧縮映像に含まれるDCT係数あるいはDCTの直流成分を比較して代表静止画像の類似度を高速に算出する方法が挙げられる。次に、映像ソーティング手段(1408)により各グループに対して、最小のカット番号以外のカットを要約映像から削除する(1614)。カット時間軸情報格納手段1407により映像の先頭カットから順番に属するグループ番号をカット時間軸情報として生成する(1615)。そして、ステップ1615処理後、処理を終了するものとする。

【 0 0 7 3 】以上のように、本実施の形態では、カットの代表静止画像を用いて任意のカットを類似するグループに分類し、各グループの代表カット以外は要約映像から削除する。また、さらに映像の先頭カットから順番に属するグループ番号を情報ファイルとして格納するため、ニュース番組等の類似するカットが多い番組では要約映像の蓄積容量を削減でき、また、代表カットの要約映像と情報ファイルを用いて先頭カットから順番にカットを再生でき、その実用的効果は大きい。

【 0 0 7 4 】

【 発明の効果 】 以上のように、第1の発明では、カット検出によって検出されたカットに対して、カット点フレームとカット点から一定時間後のフレームとの間で間引きカット検出を行ない、その一定時間後のフレームがカットの切れ目と判定された場合は、該当フレームをカット点とすることにより、カットがパン・ズーム・チルト等の動きがある場合、あるいはカットが徐々に変化する場合にも、カットを複数のカットに分割することができ、より詳細な要約映像を生成できるという有利な効果が得られる。

【 0 0 7 5 】また、第2の発明では、カットの動き量を算出し、動きが少ないと判定されたカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを要約することにより、ほぼ動きがないカットに対しては、要約映像の時間軸方向の圧縮が可能となり、蓄積容量を削減できるという有利な効果が得られる。

【 0 0 7 6 】また、第3の発明では、カット検出と間引きカット検出を組み合わせ、カットを複数の間引きカットに分割し、間引きカットに対して、カットの動き量を算出し、動きなしと判定したカットに対してはカット点のフレーム映像とカット幅情報のみでカットを要約することにより、動きが少ないと判定できるカット数を増大し、さらに蓄積容量を削減できるという有利な効果が得られる。

【 0 0 7 7 】また、第4の発明では、各カットに対して、(カット、間引きカット) ・ (動きあり、動きなし) の情報を格納することにより、ユーザが要約映像を

再生する場合に、(カット、間引きカット) ・ (動きあり、動きなし) の情報を組み合わせて必要なカットのみを再生できるという 有利な効果が得られる。

【 0078 】また、第5 の発明では、カット の代表静止画を用いて全てのカットを類似するグループに分類し、各グループの代表カット 以外は要約映像から削除し、さらに映像の先頭カットから順番に属するグループ番号を情報ファイルとして格納することにより、ニュース番組等の類似するカットが多い番組では要約映像の蓄積容量を削減でき、また、代表カットの要約映像と情報ファイルを用いて先頭カットから順番にカットを再生できるという 有利な効果が得られる。

【 図面の簡単な説明】

【 図1 】 本発明の第1の実施の形態における 要約映像生成装置を示す構成図

【 図2 】 間引きカット 検出によるカット 分割方法の概要の例図

【 図3 】 第1の実施の形態における 要約映像生成の処理をあらわした流れ図

【 図4 】 本発明の第2の実施の形態における 要約映像生成装置を示す構成図 20

【 図5 】 カットの要約映像を時間軸方向に圧縮する方法の概要の例図

【 図6 】 第2の実施の形態における 要約映像生成の処理をあらわした流れ図

【 図7 】 本発明の第3の実施の形態における 要約映像生成装置を示す構成図

【 図8 】 間引きカット 検出とカット 時間軸方向圧縮を用いた要約映像生成方法の概要の例図

【 図9 】 第3の実施の形態における 要約映像生成の処理をあらわした流れ図

【 図10 】 本発明の第4の実施の形態における 要約映像生成装置を示す構成図

【 図11 】 間引きカット 検出とカット 時間軸方向圧縮を用いた要約映像とカット 情報生成方法の概要の例図

【 図12 】 要約映像とカット 情報を用いた要約映像再生方法の概要の例図

【 図13 】 第4の実施の形態における 要約映像生成の処理をあらわした流れ図

【 図14 】 本発明の第5の実施の形態における 要約映像生成装置を示す構成図

【 図15 】 映像ソーティングを用いた要約映像生成方法の概要の例図

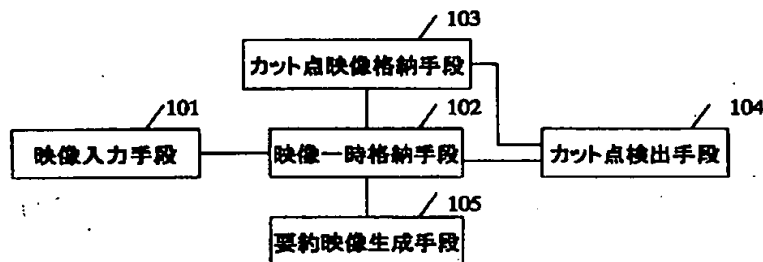
【 図16 】 第5の実施の形態における 要約映像生成の処理をあらわした流れ図

【 図17 】 従来における 映像検出装置の構成図

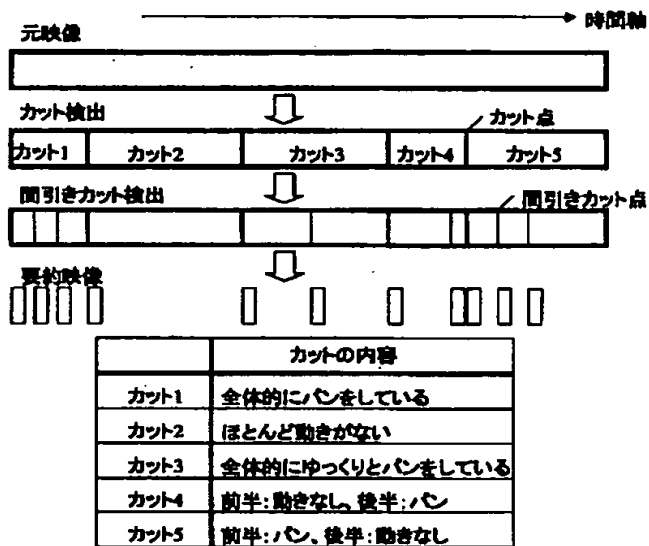
【 符号の説明】

- 101 映像入力手段
- 102 映像一時格納手段
- 103 カット点映像格納手段
- 104 カット点検出手段
- 105 要約映像生成手段
- 404 カット 動き 量算出手段
- 405 カット 動き 有無判定手段

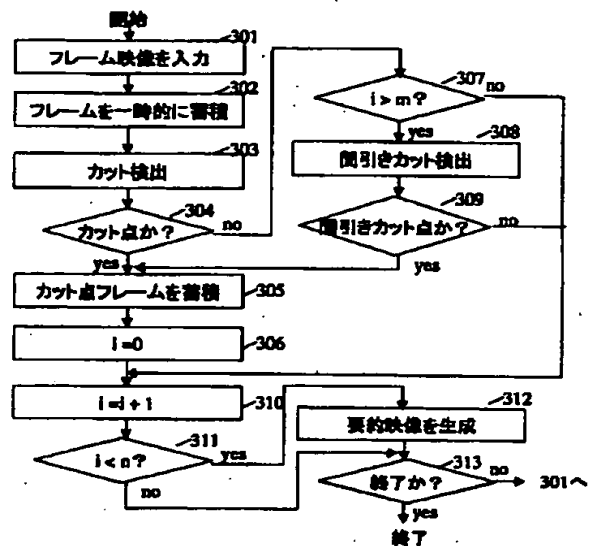
【 図1 】



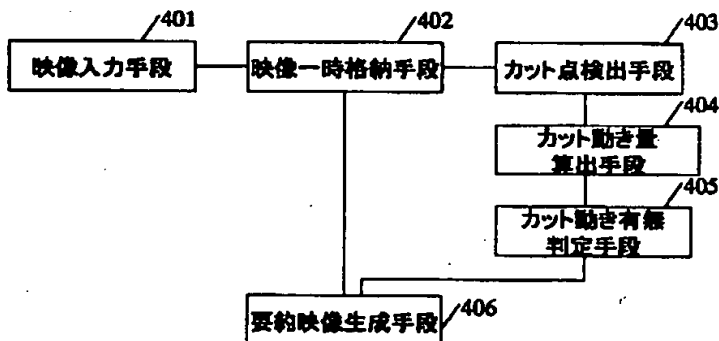
【 図2 】



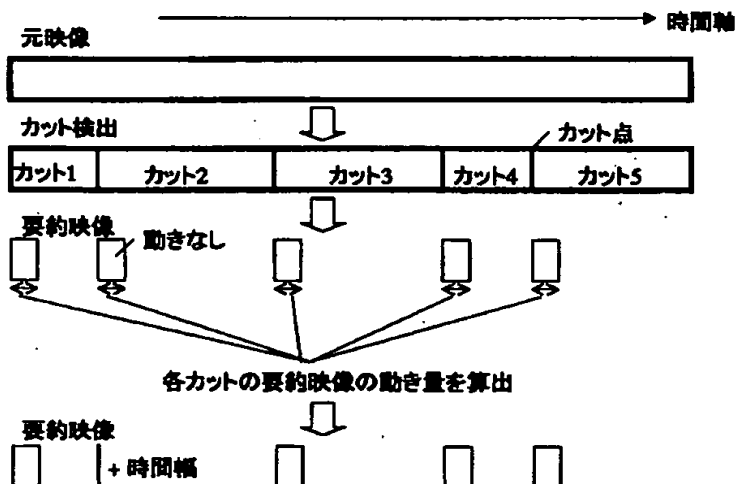
【 図3 】



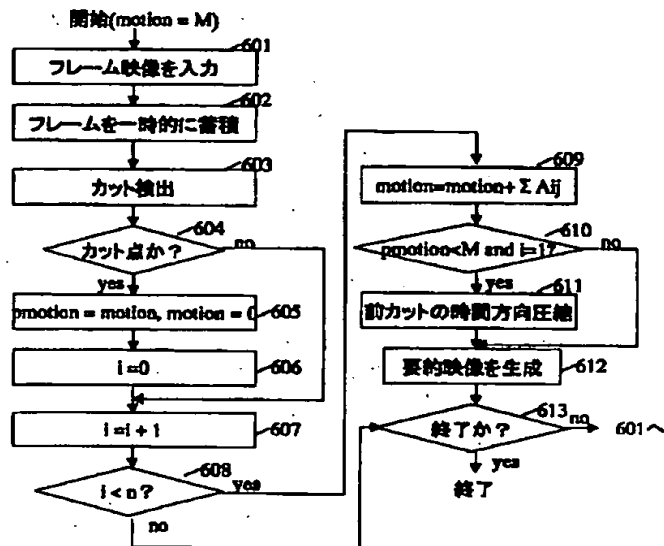
【 図4 】



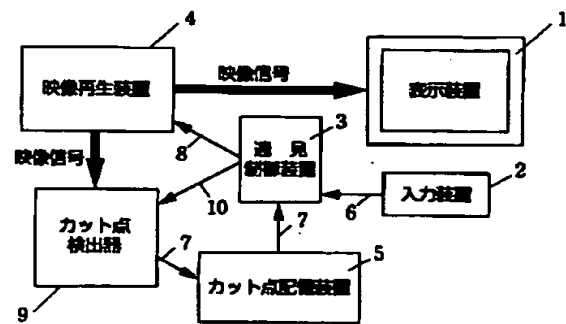
【 図5 】



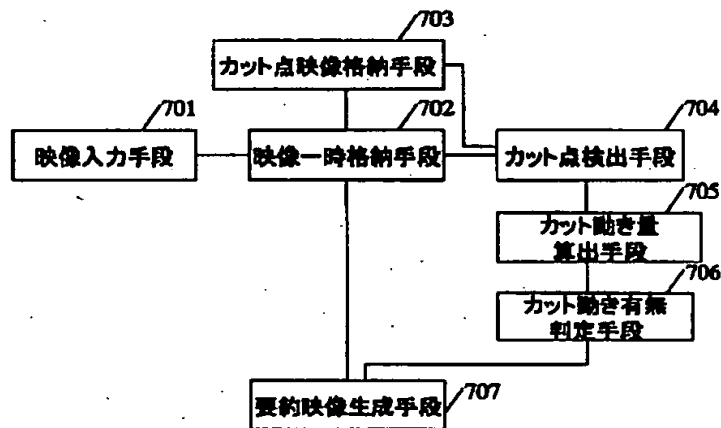
【 図6 】



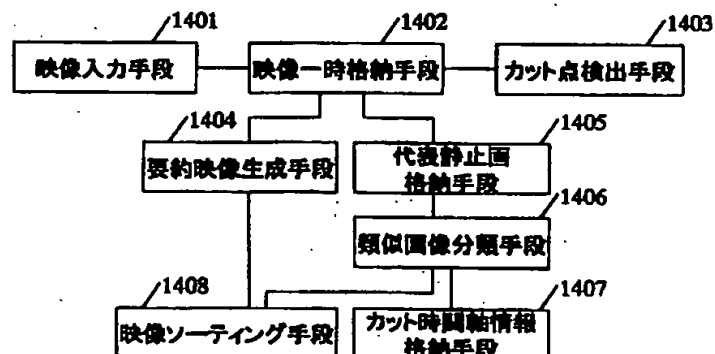
【 図17 】



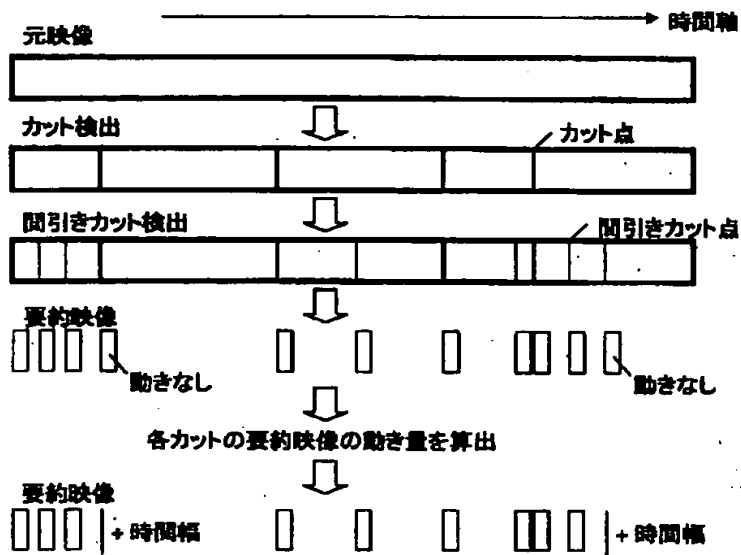
【 図7 】



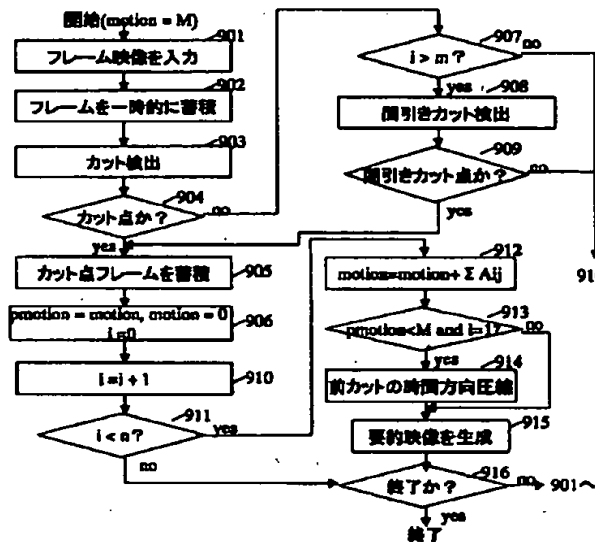
【 図14 】



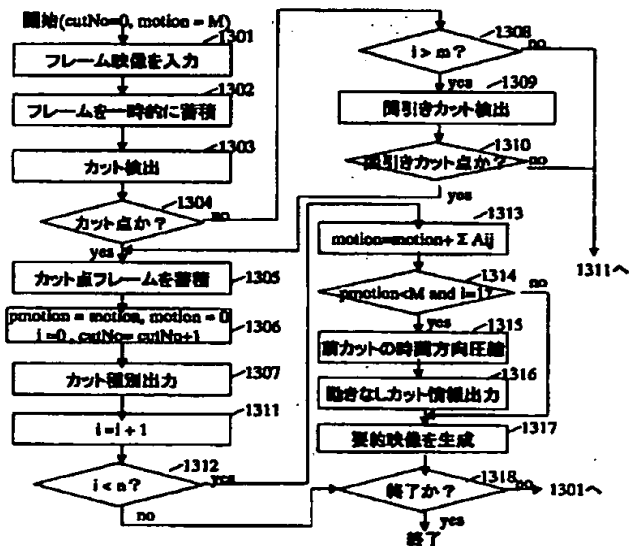
【 図8 】



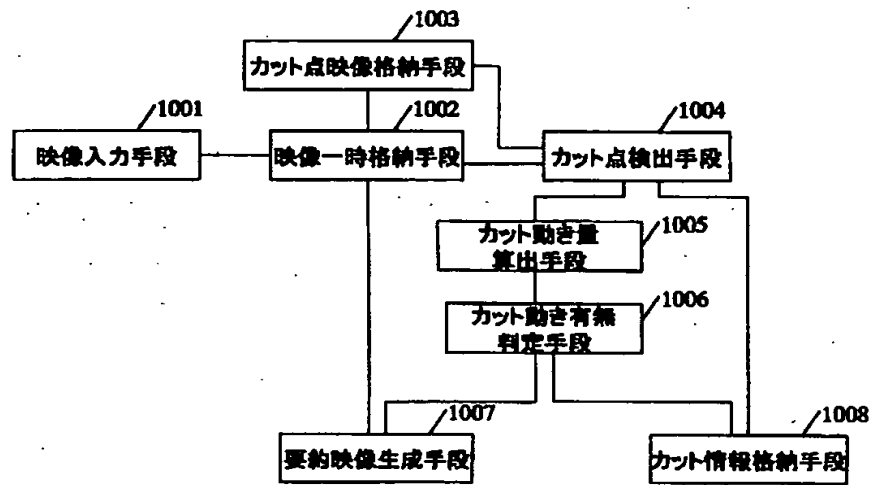
【 図9 】



【 図13 】

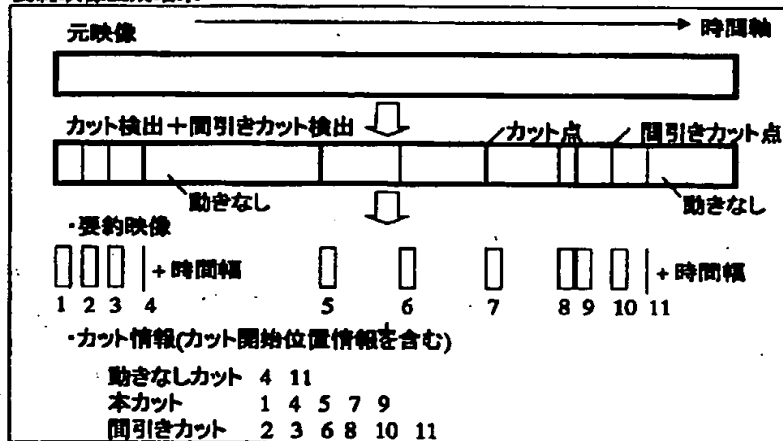


【 図10 】



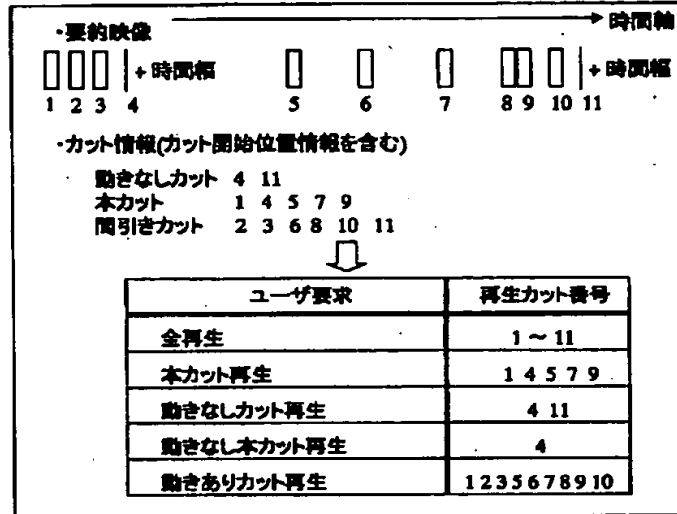
【 図11 】

要約映像生成端末

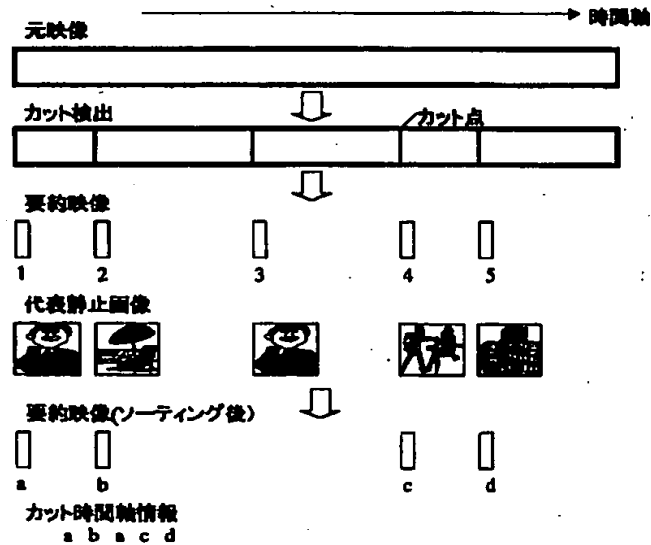


【 図12 】

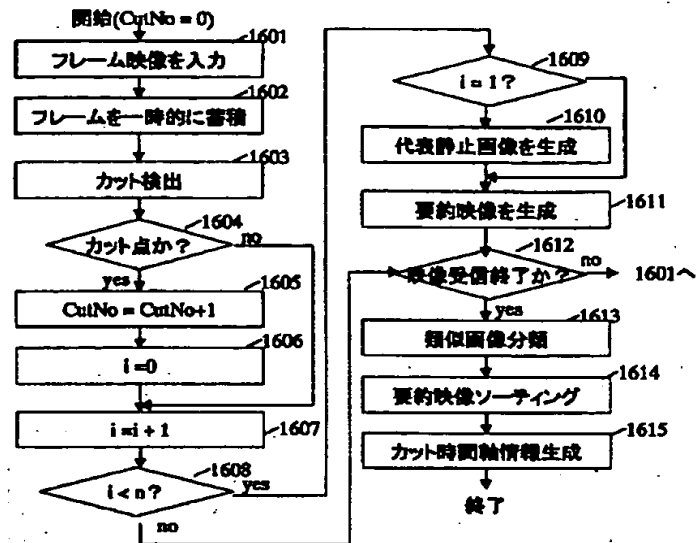
要約映像再生端末



【 図15 】



【 図16 】



フロント ページの続き

(72) 発明者 浅井 香葉子
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
 産業株式会社内

F ターム (参考) 5B085 BE07
 5C023 AA31 AA40 BA01 CA01 DA04
 5C053 FA07 FA30 GA20 JA30 KA01
 LA06